



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 01 F / 289 260 3

(22) 17.04.86

(44) 29.07.87

(71) VEB Zementanlagenbau Dessau, 4500 Dessau, Brauereistraße 13, DD

(72) Dahm, Bernd, Dr. rer. nat.; Winter, Bernd, Dr.-Ing.; Fröhlich, Jürgen; Walter, Ulrich, Dr.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zur thermischen Behandlung von feinkörnigen Stoffen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur thermischen Behandlung von feinkörnigem Gut, insbesondere zur Kalzination von Aluminiumhydroxid in einem Wirbelschichtreaktor. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, bei der Kalzination von Aluminiumhydroxid in einem Wirbelschichtreaktor ein Durchbrechen und eine Vermischung zwischen Frischgut und bereits kalziniertem Stoff im Brennerbereich und in der Verweilzone zu vermeiden, um damit die thermische Effektivität der Vorrichtung zu verbessern und die Ausbeute an $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ zu erhöhen. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß der als zirkulierende Wirbelschicht arbeitende Reaktor mit einer Kontureinschnürung versehen ist, die die Verweilzone von der Brennzona trennt. Die Lanze für die Verbrennungsluft- und Brennstoffzuführung ist derart im Bereich der Kontureinschnürung angeordnet, daß sich zwischen der Kontureinschnürung und der Lanze ein freier Querschnitt, vorzugsweise ein Ringquerschnitt, ausbildet.

Fig. 1

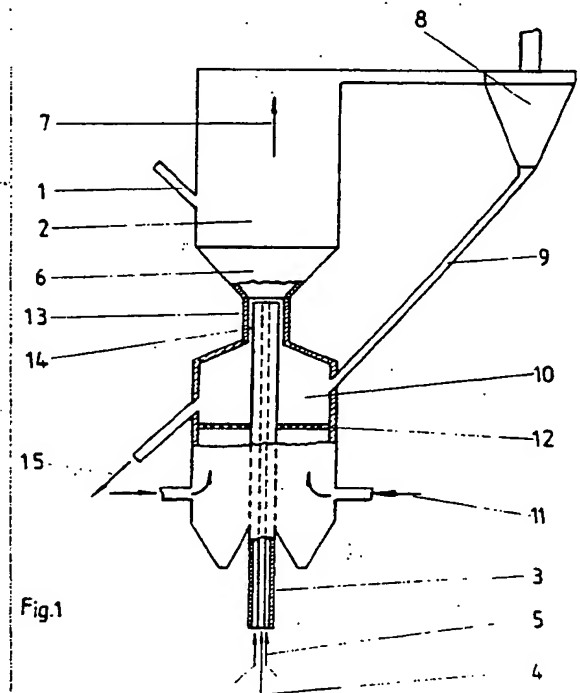


Fig.1

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur thermischen Behandlung von feinkörnigen Stoffen, insbesondere zur Kalzination von Aluminiumhydroxid in einem nach dem Prinzip der zirkulierenden Wirbelschicht arbeitenden Reaktor, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen der Verweilzone (10) und der Brennzzone (6) eine Kontureinschnürung (13) und zwischen dieser Kontureinschnürung (13) und einer zentrisch angeordneten Lanze (3) ein freier Querschnitt, vorzugsweise ein Ringquerschnitt (14), angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Luftkanal (17) an seiner Mündung dösenartig eingengt ist und unterhalb des zylindrischen Teils der Kontureinschnürung (13) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Lanze (3) im mittleren oder oberen Teil der Verweilzone (10) mit einer inneren Einengung (20) versehen ist, in der eine oder mehrere Öffnungen (19) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Punkt 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Lanze (3) oder der Luftkanal (17) bündig mit dem Reaktor (2) verbunden ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur thermischen Behandlung von feinkörnigem Gut, insbesondere zur Kalzination von Aluminiumhydroxid in einem Wirbelschichtreaktor.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die thermische Behandlung von Aluminiumhydroxid findet bekanntlich u. a. in stationären Reaktoren statt, die nach dem Prinzip des pneumatischen Feststofftransportes arbeiten. Dem Reaktor ist ein Zyklon nachgeschaltet, in dem das Gut abgeschieden und einem Kühlaggregat zugeführt wird. Es ist auch bekannt, daß ein Teil des Feststoffes wieder in den Reaktor gleitet wird, so daß sich eine zirkulierende Wirbelschicht aufbaut.

Während beim einmaligen Kreislauf Gutverweilzeiten im Sekundenbereich erreicht werden, lassen sich bei mehrmaligem Umlauf Verweilzeiten im Minutenbereich realisieren. Diese Verweilzeiten reichen aber allein noch nicht aus, um einen hohen α - Al_2O_3 -Anteil zu erzielen. Deshalb müssen Verweilzonen für das Gut geschaffen werden, in denen bei exothermer Reaktion die Umwandlung der γ - Al_2O_3 -Modifikation in die α -Form erfolgt.

Es ist bekannt, sowohl außerhalb des Reaktors als auch im Inneren selbst diese Verweilzonen zu schaffen, wobei im letztgenannten Fall das Material unterhalb der eigentlichen Brennzzone räumlich getrennt verweilt.

Vorteilhafterweise findet hier der gesamte thermische Prozeß in einem kompakten, platzsparenden Apparat statt. Allerdings ist es dabei erforderlich, daß eine klare verfahrenstechnische Trennung zwischen dem Brennprozeß bzw. dem Beginn der Kalzination und der Zeitreaktion bei der Umwandlung der γ -Form in die α -Modifikation gewährleistet ist.

Es ist eine Vorrichtung bekannt, bei der die Brennzzone direkt über der Verweilzone angeordnet ist, wobei zentrisch durch die Verweilzone Verbrennungsluft- und Brennstoffkanäle geführt werden. Die Austrittsöffnungen der Luft und des Brennstoffes bilden die Grenze zwischen den beiden Zonen.

Das in die Brennzzone eingetragene Frischgut vermischt sich intensiv mit den Abgasen, es wird eine Wirbelschicht aufgebaut, bei der das Gut mit dem Abgasstrom durch den Reaktor in den nachgeschalteten Zyklon gelangt.

Bei sehr hohen Feststoffkonzentrationen in der Brennzzone und großen Reaktorabmessungen besteht die Möglichkeit, daß Frischgut an den Randbereichen in die Verweilzone durchbrechen kann, was verfahrenstechnisch nachteilig ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei der thermischen Behandlung von feinkörnigem Gut, insbesondere bei der Kalzination von Aluminiumhydroxid in einem Wirbelschichtreaktor die thermische Effektivität zu verbessern und somit die α - Al_2O_3 -Ausbeute zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Durchbrechen und eine Vermischung zwischen Frischgut und bereits kalziniertem Stoff im Brennerbereich und in der Verweilzone zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß oberhalb der Gutverweilzone eine Kontureinschnürung des Reaktors erfolgt. Ein Teil der Verbrennungsluft und der Brennstoff gelangt mit einer zentrisch in der Einschnürung angeordneten Lanze in die Brennzzone.

Der Querschnitt der Kontureinschnürung ist größer als der Außendurchmesser der Lanze, so daß sich ein freier Ringquerschnitt ergibt. In einer bestimmten Entfernung unterhalb der Kontureinschnürung ist ein den Reaktorquerschnitt überdeckender Lochboden angeordnet, auf dem sich der aus dem Zyklon abgeschiedene Feststoff ansammelt und verweilt. Die Gutverweilzone bildet sich somit zwischen dem Lochboden und der Kontureinschnürung aus. Durch den Lochboden, der in einzelne Sektionen unterteilt ist, strömt Luft in die Verweilzone, so daß der Feststoff stets in einem aufgelockerten Zustand gehalten wird. Nach Durchtritt dieser Auflockerungsluft durch das Materialbett strömt sie durch den freien Ringquerschnitt in der Kontureinschnürung in die Brennzzone und dient dort als Verbrennungsluft. Dieser Ringquerschnitt wird so dimensioniert, daß die Luftgeschwindigkeit immer größer als die Sinkgeschwindigkeit der Feststoffpartikel ist. Damit ist stets gewährleistet, daß kein Gut von der Brennzzone in die Verweilzone eintreten kann, so daß eine unerwünschte Vermischung verschiedener Al_2O_3 -Modifikationsstufen vermieden wird.

Um die Verweilzeit im Reaktorsystem zu erhöhen, wird ein Teil des Gutes ständig im Kreislauf Reaktor-Zyklon bewegt. Durch erhöhte Luftzufuhr in einzelne Lochbodensektionen wird gezielt Feststoff aus der Verweilzone durch den Ringquerschnitt der Kontureinschnürung ausgetragen, der Brennzzone zugeführt und im Zyklon ausgeschieden. Der gesteuerte Feststoffaustrag aus der Verweilzone in die Brennzzone kann auch mit der Luftführung in der Lanze realisiert werden.

Durch Öffnungen an der Außenwand eines konzentrisch um den Brennstoffkanal angeordneten Luftkanals wird ein Teil des Feststoffes mit dem Luftstrom nach dem Injektorprinzip mitgerissen und gelangt in die Brennzzone. Sowohl der Querschnitt des Luftkanals als auch die Öffnungen müssen entsprechend strömungstechnisch dimensioniert werden. Die Gutaustragsmenge und damit die Kreislaufmenge können so mit dem Luftdurchsatz in der Lanze gesteuert werden. Da neben dieser Luft auch die durch den Lochboden strömende Auflockerungsluft für die Verbrennung gebraucht wird, ist die für einen stabilen Brennprozeß notwendige konstante Verbrennungsluftmenge einstellbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Längsschnitt;

Fig. 2: eine Variante der Luftdurchführung;

Fig. 3: eine weitere Variante der Luftführung.

Gemäß Fig. 1 wird das thermisch zu behandelnde Gut, beispielsweise Aluminiumhydroxid, über die Aufgabevorrichtung 1 dem Reaktor 2 zugeführt. Durch eine zentrisch angeordnete Lanze 3 gelangt Brennstoff 4 und Verbrennungsluft 5 in den Reaktor 2. In der Brennzzone 6 setzt der Kalzinationsprozeß ein. Das Abgas 7 durchströmt gemeinsam mit dem Feststoff den Reaktor 2 und beaufschlagt den Zyklon 8. Dort wird das Gut abgeschieden und gelangt über die Rückführleitung 9 in die Verweilzone 10, in der die gewünschte hohe Umwandlungsrate von der $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Form in die $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Form erfolgt. Auflockerungsluft 11 strömt aus einem nicht dargestellten Kühlaggregat durch einen in mehrere Sektionen unterteilten Lochboden 12 in die Verweilzone 10 und hält das Gut in einem aufgelockerten, fließfähigen Zustand.

Eine über der Verweilzone 10 angeordnete Kontureinschnürung 13 bewirkt einen beabsichtigten Geschwindigkeitsanstieg der Auflockerungsluft 11 im Ringquerschnitt 14, so daß ein Durchtritt des Frischgutes aus der Brennzzone 6 in die Verweilzone 10 vermieden wird. Die Auflockerungsluft 11 wird als Verbrennungsluft verwendet. Das Fertiggut verläßt über den Austritt 15 die Verweilzone 10. Ein Teil des Feststoffes wird zur Verweilzeiterhöhung ständig im Kreislauf gefördert, in dem durch verstärkte Luftzufuhr in einzelne Lochbodensektionen das Gut aus der Verweilzone 10 durch den Ringquerschnitt 14 in die Brennzzone 6 transportiert wird. Die beabsichtigte Rückführung eines bestimmten Feststoffanteils aus der Verweilzone 10 ist auch mit dem Luftstrom in der Lanze 3 möglich.

Gemäß Fig. 2 wird durch die Ausgestaltung der düsenartigen Mündung 16 des Luftkanals 17 zur Zuführung der Verbrennungsluft 5 und des inneren Strömungsweges der Kontureinschnürung 13 als Mischstrecke in ihrer Gesamtheit ein Strahlapparat konzipiert, durch den der mit der Auflockerungsluft 11 mitgetragene Feststoff aus der Verweilzone 10 wieder der Brennzzone 6 zugeführt wird. Die Brennstoffzugabe 18 erfolgt hier im oberen Konus der Kontureinschnürung.

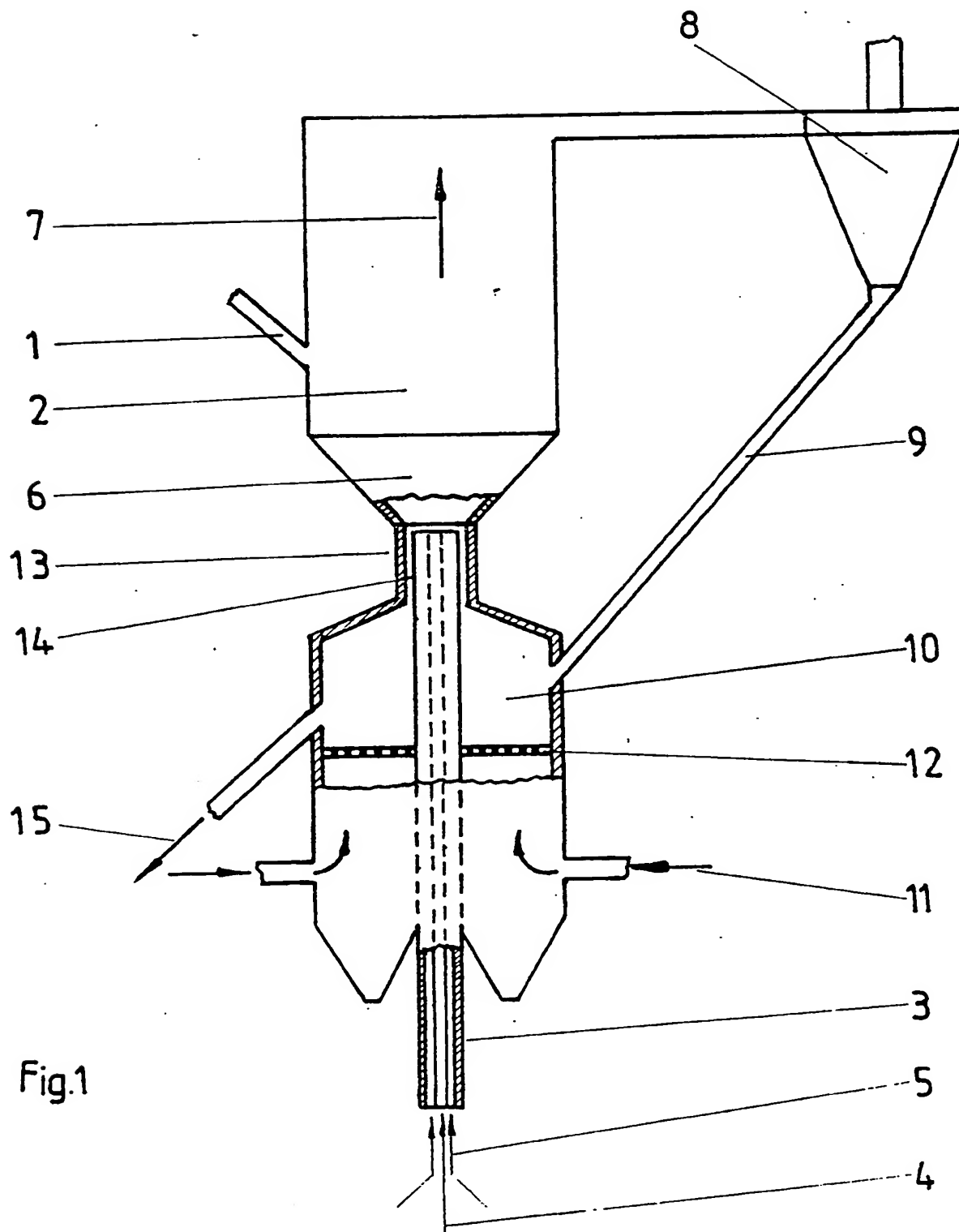
Gemäß Fig. 3 ist eine weitere Variante der Luftzuführung dargestellt. Dabei wird durch die Öffnungen 19 an der inneren Einengung 20 der Lanze 3 Gut mit dem Luftstrom aus der Verweilzone 10 in die Brennzzone mitgerissen. Die Wirkung beruht auf dem Injektorprinzip.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß durch die Kontureinschnürung 13 bei entsprechend dimensioniertem Ringquerschnitt 14 eine Trennung zwischen dem beginnenden Kalzinationsprozeß in der Brennzzone 6 und der verfahrenstechnisch erforderlichen Verweilzone 10 bewirkt wird.

Mit dem Strahlapparat kann vorteilhafterweise eine größere Materialmenge aus der Verweilzone 10 bei gleicher Auflockerungsluftmenge 11 in die Brennzzone transportiert werden.

Die vollständige Trennung zwischen Verweilzone und Brennzzone entsprechend Fig. 3 erweist sich für Teillastfälle und bei Anfahrprozessen als vorteilhaft, da kein frisches Material aus der Brennzzone in die Verweilzone gelangen kann.

Damit wird eine für die Produktqualität unerwünschte Vermischung von Frischgut und bereits kalziniertem Gut im Brennerbereich und im Bereich der Verweilzone vermieden. Dieser Vorteil ist besonders bei Reaktoren für hohe Gutdurchsätze mit großen Querschnittsabmessungen und hohen Materialkonzentrationen in der Brennzzone nutzbar.



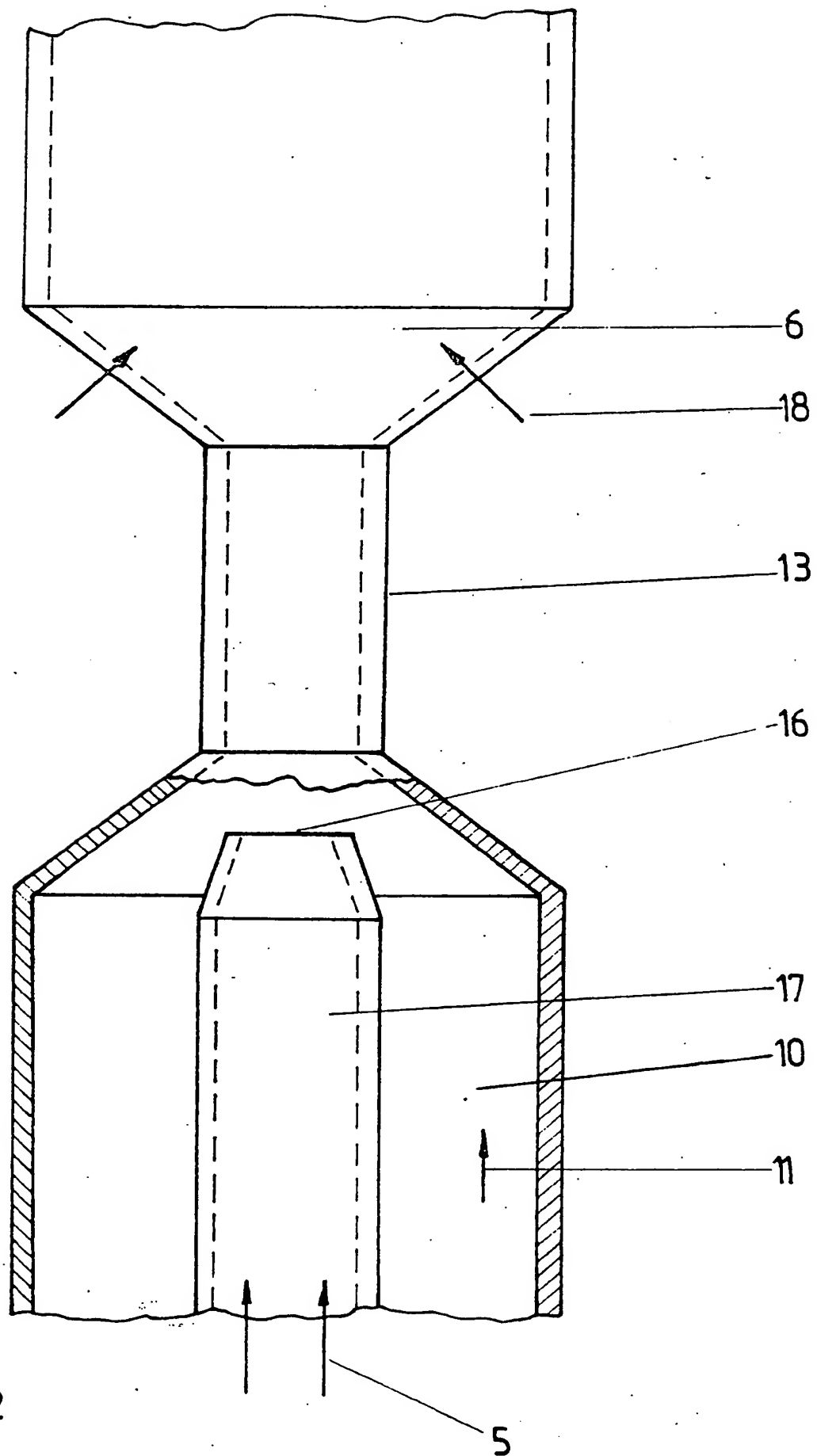


Fig. 2

